

鉛汚染土に対する植物浄化の加速化に関する研究

岐阜大学工学部 正会員 佐藤 健

岐阜大学大学院 酒井 崇

岐阜大学大学院 木下 智晴

岐阜大学工学部 ○辻 哲也

岐阜県生物産業技術研究所 本田 宗央

1. 目的

ファイトレメディエーション（植物を利用した浄化）を実用化するうえで、重金属高集積植物の探索とともに、根圏での重金属吸収を加速化させるためのキレート資材の開発が大切になる。本研究ではキレート剤添加方法に重点を置き、重金属吸収の加速化について基礎的な実験を行ったので報告する。

2. 従来の背景

1/5000a ワグネルポット 63 個に鉛含有量が $10500 \pm 1685(\text{mg/kg})$ の射撃場跡地の汚染土 10kg を充填し、ケナフ播種し、栽培管理しつつ、12 週間育成した。1 週間毎に地上部を刈取り、収穫量(W) - 時間(t)関係、鉛蓄積量(Q) - 時間(t)関係を求めたところ、図-1, 2の結果が得られ、ケナフの成長と鉛吸収時間的なズレが生じる理由として、鉛を根から吸収して茎・葉部分に蓄積するのに時間がかかるためと考えており、このような植物成長曲線と鉛吸収曲線をつかって、植物体単位値量当りの鉛含有量(mg/gDW-plant)曲線を描くと図-3が得られる。5 週を経過すると鉛含有量(mg/gDW-plant)が低下するのは、植物体の成長の方が鉛蓄積速度を上回るからである。このような植物体への重金属含有量曲線を用意し、キレート添加時期と添加方法を考えた。

3. 実験方法

1/5000a ワグネルポットに鉛汚染土(含有量 1200mg/kg 、1 N-HCL 抽出法、溶出量 0.27mg/L 、環告 46 号)を充填し、昨年同様ケナフを育成した。

*キレート剤添加方法

- a. キレート添加なし
- b. 収穫 4, 3, 2 週間前にそれぞれ 0.2% 濃度のキレート剤添加し、収穫 1 週間前に 1.0% 濃度のキレート剤添加
- c. 収穫 1 週間前に 1.6% 濃度のキレート剤添加

(キレート濃度とは、土の乾燥重量に対する、キレート試薬の重量の比を百分率で表わしたものである)

収穫した植物は、乾式灰化法で処理し、原子吸光測定にて鉛蓄積量の測定を行う。

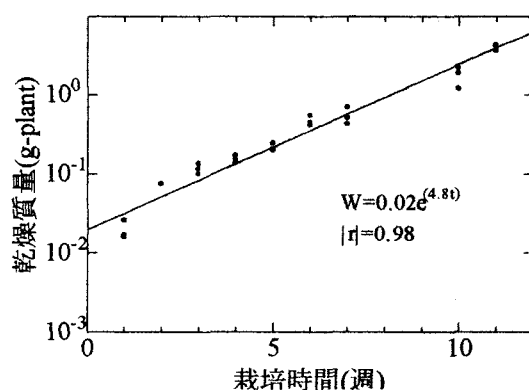


図-1 週ごとの収穫量

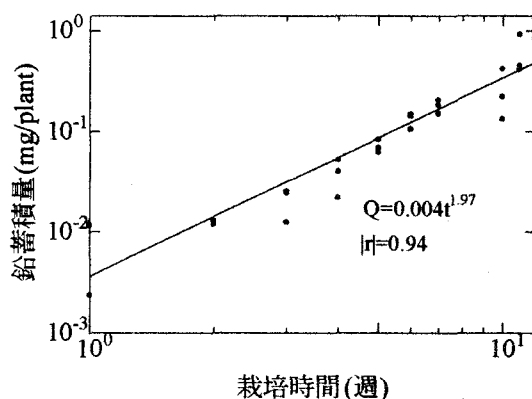


図-2 週ごとの蓄積量

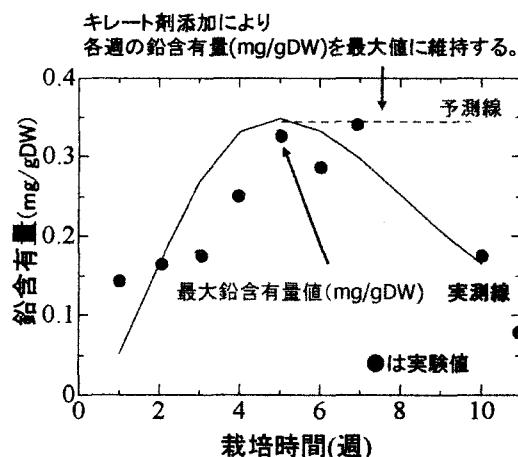


図-3 2003年度温室実験及び考察

4. キレート剤の選定

実験に適したキレート剤を見つけ出すために、溶出試験を行った。溶出試験は、環告 13 号に基づいて行った。その結果を図-4 に示した。結果から EDTA、GLDA、ASDA は鉛溶出量が高いことがわかる。EDTA は分解しにくく、土壌環境への影響が心配されている。キレート剤の生分解性（試薬が自然に分解すること）に注目している。クエン酸は数日で 100% 分解、GLDA、ASDA は 5~28 日で 30% 以上分解、EDDS・4H は 5~28 日で 80% 以上分解する。

キレート剤は、溶出効果、環境影響を考慮した生分解性の効果継続時間、コストから浄化目的にあったものを選ぶ必要がある。本研究では生分解性による効果継続時間が 1 週間くらいを望むため、EDDS・4H を採用した。

昨年までの実験より、キレート濃度 1.0% 添加の場合、ケナフが枯死した。これは、ケナフが持つ鉛耐性を大きく超えてしまったためと考えられ、濃度 1.0% のキレート剤添加は実用的ではないと考えられ、収穫 1 週間以前の添加するキレート濃度は 1.0% よりも薄くする。

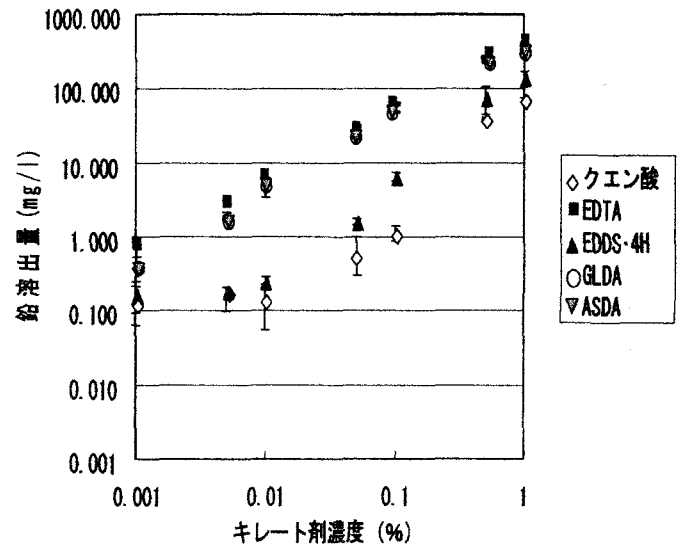


図-4 溶出試験結果

5. 実験結果

実験結果を図-5 に示した。

b 法が他の添加方法に比べ一番多く鉛を収奪することができた。その量は a 法の約 4 倍である。図-1, 2, 3 に基づく予測では 100 倍の鉛の含有量が期待されたが、追試では 4 倍にとどまった。しかし、図-3 に基づく添加法は、他に比べかなり鉛を含有させることができるということが実証できた。今後は、成長曲線、鉛吸収曲線を他の植物でも検証するとともに、ファイトレメディエーションによる浄化期間短縮のためのキレート資材の探索と添加方法の開発に努力を続ける。

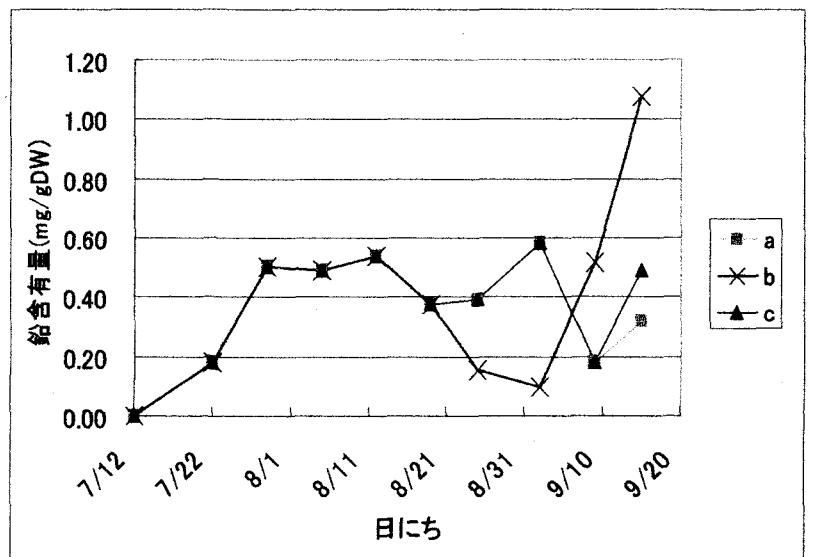


図-5 実験結果(ケナフ)

6. 参考文献

- 1) 佐藤 他：植物機能を活用した射撃場鉛汚染の原位値浄化と拡散防止、地下水技術、Vol.45, No.8, pp33-43, 2003
- 2) 田村 他：ソバを用いた鉛汚染土壌浄化に関する研究、日本土壌肥科学会中部支部講演会、p.297, 2003
- 3) 佐藤 他：植物による鉛汚染土の浄化（3）、日本土壌肥科学会講演集、第 50 集、pp176, 2004